

## HEAVY OBJECT TURNING DEVICE AND INSPECTION DEVICE

Publication number: JP9298224

Publication date: 1997-11-18

Inventor: NAKAJIMA HISASHI; SHIMIZU MASASHI; YOKOMORI KAZUTO

Applicant: TOKYO ELECTRON LTD

Classification:


- international: **F16C11/04; G01R31/26; G01R31/28; H01L21/66;**  
**F16C11/04; G01R31/26; G01R31/28; H01L21/66;**  
 (IPC1-7): H01L21/66; G01R31/28

- european: G01R31/28G

Application number: JP19960139412 19960509

Priority number(s): JP19960139412 19960509

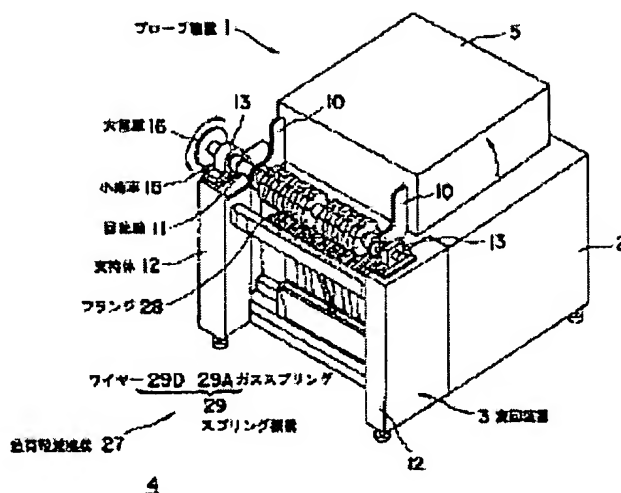
Also published as:

 US5886488 (A1)

Report a data error here

### Abstract of JP9298224

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a heavy object turning device and an inspection device, which can reduce the driving force of a motor and prevent the sudden drop a heavy object such as a test head even of inconvenience occurs in the motor at the worst and which can be manufactured inexpensively with a simple structure. **SOLUTION:** A load reduction mechanism 27 for reducing the load of the motor fixed to a fitting plate is provided. The fitting plate which relatively and freely rotatably is correlated with a large gear 16 fixed to one end of a rotation shaft 11. A preceding rotation means which relatively and precedently rotates the fitting plate by prescribed quantity from the large gear 16 and which is turned by the test head 5 is provided for the fitting plate. The large gear 16 is provided with a shutter and a photosensor for detecting the shutter and stopping the test head 5 before it touches a probe card is provided for the fitting plate.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

• • • • •

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-298224

(43) 公開日 平成9年(1997)11月18日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/66

H 0 1 L 21/66

B

G 0 1 R 31/28

C 0 1 R 31/28

K

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平8-139412

(22) 出願日

平成8年(1996)5月9日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 中島 久

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(72) 発明者 清水 政志

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(72) 発明者 横森 和人

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

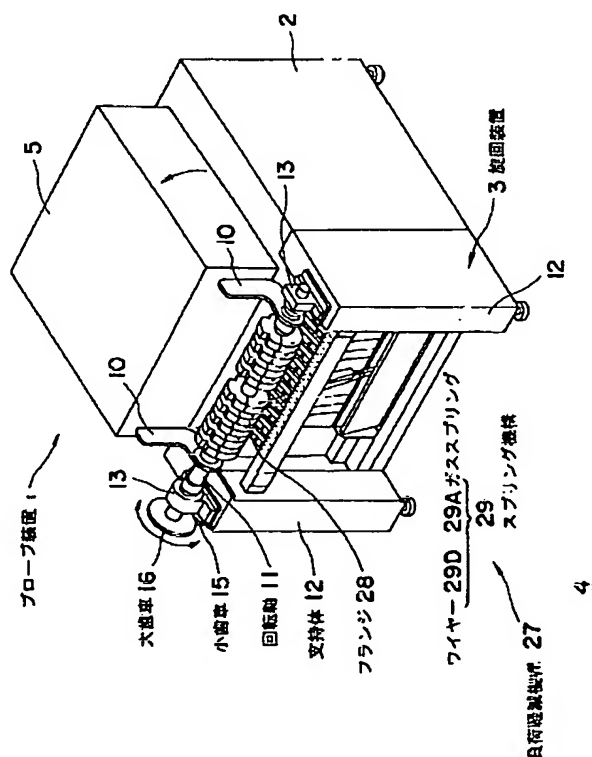
(74) 代理人 弁理士 小原 肇

(54) 【発明の名称】 重量物旋回装置及び検査装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 従来のプローブ装置のようにモータ単独でテストヘッドの重量を支え、回転させるとモータの出力が大きくなって自重が重くなると共にモータの駆動力を伝達する歯車も大型化し、構造的には益々複雑になり高コスト化する。

【解決手段】 取付プレートに固定されたモータの負荷を軽減する負荷軽減機構27を設け、また、回転軸11の一端に固定された大歯車16にはこれに対して相対回転自在に取付プレートを連結し、取付プレートには大歯車16から相対的に先行させて取付プレートを所定量だけ回転させ、その後はテストヘッド5により回転させる先行回転手段を設ける。大歯車16にはシャッターを設けると共に取付プレートにシャッターを検出してテストヘッド5をプローブカードと接触する前に止めるフォトセンサを設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の支持体に回転自在に軸支された回転軸と、  
上記回転軸に固定された重量物を上記回転軸を介して旋回させるモータと、  
上記モータへの負荷を軽減する負荷軽減機構とを備え、  
上記負荷軽減機構は、上記回転軸に固定された固定体と、  
上記固定体に連結され、上記重量物から上記固定体に作用する回転トルクを相殺する回転トルクを上記固定体に付与するスプリング機構とを有することを特徴とする重量物旋回装置。

【請求項2】 上記スプリング機構は、上記回転軸に直交させて設けられたガススプリングと、  
上記ガススプリングのピストンロッドと上記固定体を連結する連結部材とを有し、  
上記ピストンロッド及び連結部材を介して上記固定体に回転トルクを付与することを特徴とする請求項1に記載の重量物旋回装置。

【請求項3】 一对の支持体に回転自在に軸支された回転軸と、  
上記回転軸に固定された重量物を上記回転軸を介して旋回させるモータと、  
上記モータが固定された取付体と、  
上記取付体に固定されたモータの駆動力を上記回転軸に伝達すべく上記回転軸の一部に固定された動力伝達輪とを備え、  
上記動力伝達輪にはこれに対して相対回転自在に上記取付体を連結すると共に、上記取付体には上記動力伝達輪から相対的に先行させて上記取付体を上記モータにより所定量だけ回転させ、その後は上記重量物を上記モータにより旋回させる先行回転手段を設け、また、  
上記動力伝達輪には被検出体を設けると共に上記取付体には上記被検出体を検出して上記モータを止めることで上記重量物を所定の旋回位置に達する前に止める物体検出センサを設け、  
上記先行移動量で上記重量物の停止位置から所定の旋回位置までの移動量を補完することを特徴とする重量物旋回装置。

【請求項4】 上記モータへの負荷を軽減する負荷軽減機構を上記回転軸に連結し、  
上記負荷軽減機構は、上記回転軸に固定された固定体と、  
上記固定体に連結され、上記重量物から上記固定体に作用する回転トルクを相殺する回転トルクを付与するスプリング機構とを有することを特徴とする請求項3に記載の重量物旋回装置。

【請求項5】 テストヘッドを回転軸を介して旋回させて接触子機構とテストとの導通を図り、上記テストの信号を接触子機構を介して被検査体との間で授受して上記

被検査体の電氣的検査を行う検査装置において、  
上記テストヘッドを上記回転軸を介して旋回させるモータと、  
上記モータの駆動力を上記回転軸に伝達すべく上記回転軸の一部に固定された動力伝達輪と、  
上記テストヘッドから上記回転軸を介して上記動力伝達輪に作用する負荷を軽減する負荷軽減機構とを備え、且つ、  
上記負荷軽減機構として、上記回転軸に固定された固定体と、  
上記固定体に連結され、上記テストヘッドから上記固定体に作用する回転トルクを相殺する回転トルクを上記固定体に付与するスプリング機構を設けたことを特徴とする検査装置。

【請求項6】 テストヘッドを回転軸を介して旋回させて接触子機構をテストとの導通を図り、テストの信号を接触子機構を介して被検査体との間で授受して被検査体の電氣的検査を行う検査装置において、  
上記テストヘッドを旋回すべく取付体に固定されたモータと、  
上記モータの駆動力を上記回転軸に伝達すべく上記回転軸の一部に固定された動力伝達輪と、  
上記テストヘッドから上記回転軸を介して上記動力伝達輪に作用する負荷を軽減する負荷軽減機構とを備え、且つ、  
上記負荷軽減機構として、上記回転軸に固定された固定体と、  
上記固定体に連結され、上記テストヘッドから上記固定体に作用する回転トルクを相殺する回転トルクを上記固定体に付与するスプリング機構を設け、  
上記動力伝達輪にはこれに対して相対回転自在に上記取付体を連結すると共に、上記取付体には上記動力伝達輪から相対的に先行させて上記取付体を上記モータにより所定量だけ回転させ、その後は上記テストヘッドを上記モータにより旋回させる先行回転手段を設け、また、  
上記動力伝達輪には被検出体を設けると共に上記取付体には上記被検出体を検出して上記モータを止めることで上記テストヘッドを上記接触子機構と接触する前に止める物体検出センサを設け、  
上記先行移動量で上記テストヘッドの停止位置から上記接触子機構との接触位置までの移動量を補完することを特徴とする検査装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、重量物旋回装置及びこの重量物旋回装置を適用した検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の検査装置例えばプローブ装置は、テストと接続された状態で、例えば半導体ウエハに形成された多数のICチップに対する電氣的検査を連続的に

行うようにしてある。プローブ装置は、一般に、カセット単位で搬入、搬出された半導体ウエハを1枚ずつ搬送する搬送機構を有するローダ部と、このローダ部の搬送機構との間で半導体ウエハを1枚ずつ授受し、半導体ウエハのICチップを1個ずつ連続的に電氣的検査を行うプローバ部とを備えている。このプローバ部は、プローブ装置本体を構成し、上記搬送機構との間で半導体ウエハを1枚ずつ授受する載置台と、この載置台の上方に配置された接触子機構（プローブカード）と、このプローブカードとテスト間を電氣的に中継するテストヘッドとを備えている。テストヘッドは、テストヘッド枠及びヒンジを介して回転軸に固定され、この回転軸を中心にプローブ装置本体とメンテナンスエリアとの間で例えば180° 旋回可能になっている。また、テストヘッドには多数の電子部品が実装されており、テストヘッドとテストヘッド枠等の付属品を合わせた重量は小型のものでも例えば30～100Kgに前後に達し、テストヘッドを手動で旋回させるのは安全対策上得策ではない。そのため、例えば100Kg程度のテストヘッドを旋回させる場合にはモータを用いられることが多い。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のプローブ装置等の検査装置のようにモータ単独でテストヘッドの重量を支え、旋回させるとモータの出力が大きくなって自重が重くなると共にモータの駆動力を伝達する歯車も大型化するため、これらの支持構造の機械的強度を大きく採る必要があり、しかもモータの万一の故障等の不具合に備えてテストヘッドの落下を防止する、機構的に複雑な落下防止機構を設けなくてはならず、構造的には益々複雑になり高コスト化するという課題があった。また、モータ単独でテストヘッドをプローブカード等の接触子機構へ過負荷なく正確に位置決めして接触させることが難しく、機構的に複雑な位置決め機構をモータとは別に設けなくてはならず、更なるコスト高を招くという課題があった。

【0004】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、モータの駆動力を軽減することができると共にモータに万一の不具合が生じてもテストヘッド等の重量物の急激な落下を防止することができ、しかも機構的に簡単に低コストで製造できる重量物旋回装置及び検査装置を提供することを目的としている。また、テストヘッド等の重量物を所定の旋回位置に正確に位置決めすることができ、しかも極めて簡単な機構で且つ低コストで製造できる重量物旋回装置及び検査装置を提供することを目的としている。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の重量物旋回装置は、一対の支持体に回転自在に軸支された回転軸と、上記回転軸に固定された重量物を上記回転軸を介して旋回させるモータと、上記モータへの負荷

を軽減する負荷軽減機構とを備え、上記負荷軽減機構は、上記回転軸に固定された固定体と、上記固定体に連結され、上記重量物から上記固定体に作用する回転トルクを相殺する回転トルクを上記固定体に付与するスプリング機構とを有することを特徴とするものである。

【0006】また、本発明の請求項2に記載の重量物旋回装置は、請求項1に記載の発明において、上記スプリング機構は、上記回転軸に直交させて設けられたガススプリングと、上記ガススプリングのピストンロッドと上記固定体を連結する連結部材とを有し、上記ピストンロッド及び連結部材を介して上記固定体に回転トルクを付与するとを特徴とするものである。

【0007】また、本発明の請求項3に記載の重量物旋回装置は、一対の支持体に回転自在に軸支された回転軸と、上記回転軸に固定された重量物を上記回転軸を介して旋回させるモータと、上記モータが固定された取付体と、上記取付体に固定されたモータの駆動力を上記回転軸に伝達すべく上記回転軸の一部に固定された動力伝達輪とを備え、上記動力伝達輪にはこれに対して相対回転自在に上記取付体を連結すると共に、上記取付体には上記動力伝達輪から相対的に先行させて上記取付体を上記モータにより所定量だけ回転させ、その後は上記重量物を上記モータにより旋回させる先行回転手段を設け、また、上記動力伝達輪には被検出体を設けると共に上記取付体には上記被検出体を検出して上記モータを止めることで上記重量物を所定の旋回位置に達する前に止める物体検出センサを設け、上記先行移動量で上記重量物の停止位置から所定の旋回位置までの移動量を補完することを特徴とするものである。

【0008】また、本発明の請求項4に記載の重量物旋回装置は、請求項3に記載の発明において、上記モータへの負荷を軽減する負荷軽減機構を上記回転軸に連結し、上記負荷軽減機構は、上記回転軸に固定された固定体と、上記固定体に連結され、上記重量物から上記固定体に作用する回転トルクを相殺する回転トルクを付与するスプリング機構とを有することを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の請求項5に記載の検査装置は、テストヘッドを回転軸を介して旋回させて接触子機構とテストとの導通を図り、上記テストの信号を接触子機構を介して被検査体との間で授受して上記被検査体の電氣的検査を行う検査装置において、上記テストヘッドを上記回転軸を介して旋回させるモータと、上記モータの駆動力を上記回転軸に伝達すべく上記回転軸の一部に固定された動力伝達輪と、上記テストヘッドから上記回転軸を介して上記動力伝達輪に作用する負荷を軽減する負荷軽減機構とを備え、且つ、上記負荷軽減機構として、上記回転軸に固定された固定体と、上記固定体に連結され、上記テストヘッドから上記固定体に作用する回転トルクを相殺する回転トルクを上記固定体に付与する

スプリング機構を設けたことを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項6に記載の検査装置は、テストヘッドを回転軸を介して旋回させて接触子機構をテストとの導通を図り、テストの信号を接触子機構を介して被検査体との間で授受して被検査体の電氣的検査を行う検査装置において、上記テストヘッドを旋回すべく取付体に固定されたモータと、上記モータの駆動力を上記回転軸に伝達すべく上記回転軸の一部に固定された動力伝達輪と、上記テストヘッドから上記回転軸を介して上記動力伝達輪に作用する負荷を軽減する負荷軽減機構とを備え、且つ、上記負荷軽減機構として、上記回転軸に固定された固定体と、上記固定体に連結され、上記テストヘッドから上記固定体に作用する回転トルクを相殺する回転トルクを上記固定体に付与するスプリング機構を設け、上記動力伝達輪にはこれに対して相対回転自在に上記取付体を連結すると共に、上記取付体には上記動力伝達輪から相対的に先行させて上記取付体を上記モータにより所定量だけ回転させ、その後は上記テストヘッドを上記モータにより旋回させる先行回転手段を設け、また、上記動力伝達輪には被検出体を設けると共に上記取付体には上記被検出体を検出して上記モータを止めることで上記テストヘッドを上記接触子機構と接触する前に止める物体検出センサを設け、上記先行移動量で上記テストヘッドの停止位置から上記接触子機構との接触位置までの移動量を補完することを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図1～図5に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。本実施形態では重量物旋回装置を備えた検査装置（プローブ装置）について説明する。

【0012】本実施形態のプローブ装置1は、例えば図1、図2の(a)に示すように、被検査体例えば半導体ウエハWの電氣的検査を行うプローバ部を構成するプローブ装置本体（以下、単に「装置本体」と称す。）2と、この装置本体2の左側に隣接させて配設された旋回装置3と、この旋回装置3によって装置本体2とメンテナンスエリア4との間でほぼ180°旋回するテストヘッド5とを備えて構成されている。また、図示していないが装置本体2の右隣には半導体ウエハWをカセット単位で収納し、このカセットから半導体ウエハWを1枚ずつプローバ部へロード、アンロードするロード部が配設されている。尚、上記旋回装置3が重量物であるテストヘッド5を旋回させる重量物旋回装置として構成されている。

【0013】上記装置本体2内には図2の(a)に示すように半導体ウエハWを載置する載置台6が配設され、この載置台6はテーブル（図示せず）を介してX、Y、Z及びθ方向へ移動し、半導体ウエハWを所定の検査位置へ位置決めするようにしてある。また、装置本体2の

天面を形成するヘッドプレート7の中央孔には接触子機構（プローブカード）8が取り付けられ、テストヘッド5が装置本体2上に旋回し位置決めされた時にテストヘッド5が接続リング9を介してプローブカード8上面の接続端子と電氣的に接続するようにしてある。従って、プローブ装置1は、テスト（図示せず）からのテスト信号をテストヘッド5、プローブカード8のプローブ針8Aを介して載置台6上の半導体ウエハWの電極で受信し、半導体ウエハWの各ICチップの電氣的検査を行うようにしてある。

【0014】上記テストヘッド5は、例えば図1、図2の(a)に示すように、一对のヒンジ10を介して回転軸11に固定され、この回転軸11を介して旋回可能にしてある。この回転軸11の両端部は、図1に示すように、一对の支持体12上に配設された軸受13によって軸支されている。また、図3、図4に示すように一方の支持体12には例えば電磁ブレーキ付きモータ14が配設され、このモータ14を介して回転軸11を回転させるようにしてある。即ち、図3に示すようにモータ14の駆動軸先端には小歯車15が固定され、この小歯車15には回転軸11の一端に固定された大歯車16と噛合し、モータ14の駆動力を小歯車15、大歯車16を介して回転軸11に伝達し、もってテストヘッド5を旋回させるようにしてある。そして、このモータ14は支持体12に配設されたコントローラ17の制御下で駆動するようにしてある。

【0015】また、上記モータ14は、図3、図4に示すように、取付プレート18に固定されている。この取付プレート18の上部には大歯車16のボス部16Aが遊嵌する孔が形成されている。そして、ボス部16Aと孔の間には軸受19が介装され、この軸受19を介して取付プレート18が大歯車16に対して相対的に正逆方向へ回転するようにしてある。また、取付プレート18の下部には図3、図4に示すように例えば円弧状の長孔18Aが形成され、この長孔18Aに支持体12に設けられた側板に固定された位置決めピン20が遊嵌している。そして、取付プレート18は、モータ14が駆動して時に、位置決めピン20が長孔18Aの一端に係合するまで大歯車16より先行して回転し、その後はテストヘッド5がモータ14により旋回するようにしてある。即ち、取付プレート18の長孔18A及び位置決めピン20は、取付プレート18をテストヘッド5に先行させて所定量回転させる先行回転手段21として構成されている。

【0016】また、上記取付プレート18の上端部にはフォトセンサ22が取り付けられ、このフォトセンサ22により大歯車16の側部に取り付けられたシャッター23を検出し、この検出信号によりモータ14を止め、ひいてはテストヘッド5の旋回を止めるようにしてある。シャッター23は、テストヘッド5が旋回し、テス

トヘッド5がプローブカード8の接触端子に接触する前にフォトセンサ22の光線を遮断する位置に合わせて大歯車16に取り付けられている。

【0017】また、上記テストヘッド5側面の下端には図2に示すように係止片24が取り付けられ、装置本体2上面の側縁に係止片24に対応させて配設された係止部材25によって係止され、テストヘッド5がプローブカード8と電氣的に接続する位置で確実に止まるようにしてある。そして、係止部材25の外側にはクランプ機構26が配設され、テストヘッド5がプローブカード8と接触する前に停止した直後にクランプ機構36がコントローラ17の制御下で作動し、係止部材25と係合した係止片14に係止部材25とで挟持してテストヘッド5を固定するようにしてある。また、テストヘッド5を装置本体2から上方へ旋回する時にはコントローラ17の制御下でクランプ機構26が矢印方向へ回転し、テストヘッド5を解放するようにしてある。

【0018】従って、例えば、図5の(a)で示すようにテストヘッド5を装置本体2側から90°旋回した位置から装置本体2側へ旋回させる時に、モータ14が始動して小歯車15が同図の矢印で示すように時計方向へ回転すると、これに伴って大歯車16を反時計方向へ回転させようとするが、大歯車16は回転せず、取付プレート18が大歯車16のボス部16Aを中心にモータ14と一体的に矢印で示すように時計方向へ回転する。

【0019】そして、取付プレート18が上述のようにして所定角度回転すると図5の(b)で示すように先行回転手段21の位置決めピン20が長孔18Aの右端に係合し、取付プレート18のそれ以上の回転を規制し、その後はモータ14の駆動力が小歯車15を介して大歯車16へ伝達され、テストヘッド5が装置本体2側へ旋回する。更にモータ14が駆動してテストヘッド5が旋回し続けると、取付プレート18のフォトセンサ22が大歯車16のシャッター23を検出し、モータ14にブレーキが掛かり、モータ14が止まり、テストヘッド5が図5の(b)で実線で示す位置(テストヘッド5がプローブカード8と接触する前の位置)でやや傾斜した状態のまま停止する。

【0020】テストヘッド5が停止するとクランプ機構26が作動してテストヘッド5を図5の(b)で示す実線位置から装置本体2側へ押し込むと、大歯車16が反時計方向へ回転するが、この時小歯車15は回転できないため取付プレート18が図5の(b)の矢印で示すようにテストヘッド5と同方向へ回転し長孔18Aの左端が位置決めピン20に係合し図5の(c)の状態になる。この時、テストヘッド5はクランプ機構26で固定されている。つまり、取付プレート18が長孔18Aの円弧距離分だけ戻ると、テストヘッド5が接続リング9を介してプローブカード8と電氣的に接続することになる。

【0021】更に、上記プローブ装置1には図1、図2の(a)、(b)に示すようにモータ14の負荷を軽減する負荷軽減機構27が設けられている。この負荷軽減機構27は、回転軸11に複数固定された固定体(例えば、フランジ)28と、各フランジ28にそれぞれ連結されて上記テストヘッド5からフランジ28に掛かる回転トルクを相殺してモータ14の負荷を軽減するスプリング機構29とを備えている。このスプリング機構29は、回転軸11に直交する方向で且つ外側へやや傾斜させて設けられたガススプリング29Aと、このガススプリング29Aのピストンロッド先端のプレート部を貫通するピン29Bと、このピン29Bの両端とフランジ28を貫通するピン29Cの両端とを連結する一対の連結部材(例えば、強靱なワイヤー)29Dとを有している。

【0022】また、図1、図2の(a)に示すように、一対の支持体12には段差を付けた2本の支持梁30が回転軸11の下方でこれに平行させて架設され、更に2本支持梁30には上記各ガススプリング29Aのシリンダ上端を枢着、支持する支持部材31が架設されている。また、支持部材32の下方にはこれに枢着されたガススプリング29Aのピストンロッド下端のピン29Bを長孔32Aでスライド可能に支持する一対のガイドプレート32が配設されている。従って、テストヘッド5がモータ14の駆動力で旋回する時には、ガススプリング29Aはシリンダ内の高圧空気等の高圧ガスのガス圧で付勢するピストンロッドによりワイヤー29Dに引張力を付与し、この引張力によりフランジ28及び回転軸11を介してテストヘッド5に回転トルクを相殺する回転トルクを付与し、モータ14の駆動力を軽減するようにしてある。

【0023】次に、動作について説明する。プローブ装置1を用いて例えば半導体ウエハWの電氣的検査を行う場合には、テストヘッド5をメンテナンスエリア4(図1参照)から180°旋回させて装置本体2のプローブカード8とテストヘッド5を電氣的に接続させる。そして、載置台6上に半導体ウエハWを吸着固定した状態で載置台6がテーブルを介してX、Y及びθ方向で移動し、半導体ウエハWの電極パッドをプローブカード8のプローブ針8Aに対して位置決めする。しかる後、載置台6をZ方向にオーバードライブすると、プローブ針8Aと半導体ウエハWの電極パッドとが電氣的に接触してICチップの電氣的検査を実施することができる。

【0024】ところで、テストヘッド5がメンテナンスエリア4へほぼ水平に張り出した状態(図1、図2に示すテストヘッドの位置から180°旋回した状態)では複数の負荷軽減機構27のガススプリング29Aのピン29Cは図2の(a)で示すP1の位置にあり、一方、ガススプリング29Aの下端のピン29Bはガイドプレート32の長孔32Aの上部に位置している。この時、



各ガススプリング29Aは、シリンダ内のガス圧でピストンロッドを介してワイヤー29Dに対して図2の(a)の矢印A方向へ引張力を付与してフランジ28に回転トルクを付与し、この回転トルクによりテストヘッド5から回転軸11に掛かる回転トルクを相殺し、両回転トルクの均衡を保持している。

【0025】上述した図1、図2に示す状態から装置本体2側へテストヘッド5を旋回するためにモータ14を始動すると、モータ14により小歯車15、大歯車16を介して回転軸11を時計方向へ回転させてテストヘッド5をメンテナンスエリア4から装置本体2側へ旋回させる。テストヘッド5の旋回動作中はテストヘッド5の回転トルクが負荷軽減機構27の作用によって相殺されているため、モータ14は小さな駆動力でテストヘッド5を旋回させることができる。テストヘッド5が上死点(図5の(a)に示す位置)に達すると、この地点を境にテストヘッド5から回転軸11に掛かる回転トルクが反時計方向から時計方向に変わる。この時、負荷軽減機構27のフランジ28のピン29Cは図2のP2に示す位置にある。

【0026】更に上死点(図5の(a)で示す状態)からモータ14を駆動すると、大歯車16は回転せず、取付プレート18がモータ14と一体的に大歯車16のボス部16Aを中心に同図の矢印で示す時計方向へ回転し始め、同図の(b)に示すように位置決めピン20が長孔18Aの右端で係合した時点で取付プレート18は停止する。これにより取付プレート18はテストヘッド5の旋回に先行して取付プレート18の長孔18Aの分だけ回転する。その後は取付プレート18の回転が位置決めピン20によって規制され、モータ14の駆動力が小歯車15、大歯車16を介して回転軸11に伝達されテストヘッド5が装置本体2側へ旋回する。

【0027】テストヘッド5が装置本体2側へ旋回して行くと、取付プレート18のフォトセンサ22が図4に示すように大歯車16のシャッター23を検出し、モータ14を停止させる。この時、テストヘッド5は図5の(b)で実線で示すように装置本体2のプロブカード8に接触する前に停止する。この状態ではテストヘッド5の回転トルクは負荷軽減機構27により相殺され、しかもモータ14が停止してもモータ14のブレーキにより小歯車15は回転することなく、テストヘッド5をやや傾斜した状態で保持することができる。

【0028】その後、クランプ機構26がコントローラ17の制御下で作動してテストヘッド5を押し込み、係止片24をクランプ機構26と係止部材25とで挟持しテストヘッド5を固定する。これによりテストヘッド5は接続リング9を介してプロブカード8と電気的に導通する。この時のテストヘッド5の押し込み量は取付プレート18がテストヘッド5に先行して移動した量に相当する。換言すれば、取付プレート18の先行移動量を

手動操作によるテストヘッド5の押し込みにより補完したことになる。一方、この操作で大歯車16が回転し、これに噛合した小歯車15を介して取付プレート18が同図の(b)に示すように大歯車16のボス部16Aを中心に反時計方向へ回転し、図5の(c)に示すように位置決めピン20に長孔18Aの左端が係合した取付プレート18は止まる。また、所定の検査が終了した後、テストヘッド5をメンテナンスエリア4へ移動させるには、モータ14を逆向きに回転させることでテストヘッド5をメンテナンスエリア4へ旋回させることができる。この際、小歯車15は図5の(c)で示し状態では矢印で示すように反時計方向へ回転し、取付プレート18は同図で示した状態から移動しない。

【0029】以上説明したように本実施形態によれば、プローブ装置1の旋回装置3にモータ14とは別にテストヘッド5から回転軸11に掛かる回転トルクを相殺する負荷軽減機構27を設けたため、モータ14の駆動力が従来と比較して格段に小さくて済み、モータ14及び歯車15、16を小型化してコストを低減でき、しかも、モータ14が万一故障等しても急激に落下することがなく安全である。また、負荷軽減機構27としてガススプリング機構29という極めて簡単な部材を採用したため、モータ14等の小型化と相俟って更なる低コスト化を達成することができる。

【0030】また、本実施形態によれば、大歯車16にはこれに対して相対回転自在に取付体プレート18を連結すると共に、上記取付プレート18には大歯車16から相対的に先行させて取付プレート18をモータ14により所定量だけ回転させ、その後はテストヘッド5をモータ14により旋回させる先行回転手段21を設け、また、大歯車16にはシャッター23を設けると共に取付プレート18にはシャッター23を検出してモータ14を止めることでテストヘッド5をプローブカード8との接触位置に達する前に止めるフォトセンサ22を設け、先行回転手段21による取付プレート18の先行移動量でテストヘッド5の停止位置からプローブカード8との接触位置までの移動量を補完するようにしたため、モータ14の駆動力を利用することなく、先行回転手段21である長孔18A及び位置決めピン20という極めて簡単且つ低コストな機構を取付プレート18に設けるだけでテストヘッド5をプローブカード8に対して確実に位置決めすることができる。また、位置決めの際し、テストヘッド5側の係止片24と装置本体2側の係止部材25が有効に作用し、テストヘッド5とプローブカード8とを確実に接続することができる。

【0031】また、本実施形態によれば、テストヘッド5がプローブカード8と接続される前にフォトセンサ22とシャッター23によりテストヘッド5の旋回を停止させ、後はクランプ機構26により両者5、8を接続するようにしたため、従来のようにモータを利用する位置



決めと異なり、モータ14の制御が簡単である。

【0032】尚、本発明は上記実施形態に何等制限されるものではなく、必要に応じて各構成要素は適宜設計変更することができる。例えば、上記実施形態では先行回転手段21の長孔18Aを取付プレート18に設け、位置決めピン20を支持体12、12間の側板に設けた場合について説明したが、取付プレート18に位置決めピンを設け、側板に長孔を設けても良い。また、位置決めピンが遊嵌する孔は長孔でなくても良い。

【0033】

【発明の効果】本発明の請求項1及び請求項2に記載の発明によれば、モータの駆動力を軽減することができると共にモータに万一の不具合が生じてもテストヘッド等の重量物の急激な落下を防止することができ、しかも機構的に簡単に低コストで製造できる重量物旋回装置を提供することができる。

【0034】また、本発明の請求項3及び請求項4に記載の発明によれば、テストヘッド等の重量物を所定の旋回位置に正確に位置決めすることができ、しかも極めて簡単な機構で且つ低コストで製造できる重量物旋回装置を提供することができる。

【0035】また、本発明の請求項5に記載の発明によれば、モータの駆動力を軽減することができると共にモータに万一の不具合が生じてもテストヘッドの急激な落下を防止することができ、しかも機構的に簡単に低コストで製造できる検査装置を提供することができる。

【0036】また、本発明の請求項6に記載の発明によれば、テストヘッドを所定の旋回位置に正確に位置決めすることができ、しかも極めて簡単な機構で且つ低コストで製造できる検査装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の検査装置の一実施形態であるプローブ

装置の要部（旋回装置）を開放して示す斜視図である。

【図2】（a）は図1に示すプローブ装置の負荷軽減機構及び装置本体の内部の構成を示す正面図、（b）は（a）に示す負荷軽減機構を示す側面図である。

【図3】図1に示すプローブ装置のテストヘッドの位置決め機構を示す斜視図である。

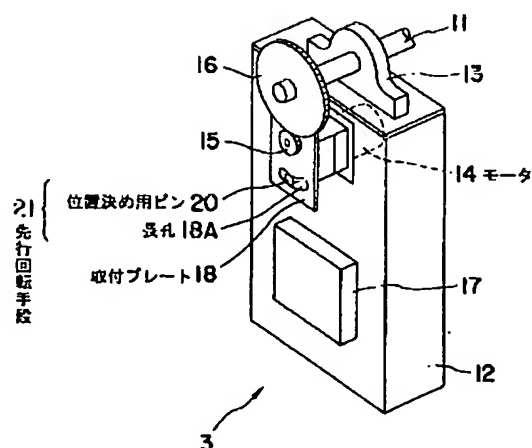
【図4】図3に示す位置決め機構を中心に示す断面図である。

【図5】（a）、（b）、（c）はそれぞれ図3、図4に示す位置決め機構である取付プレート及び先行回転手段の動作を説明するための正面図である。

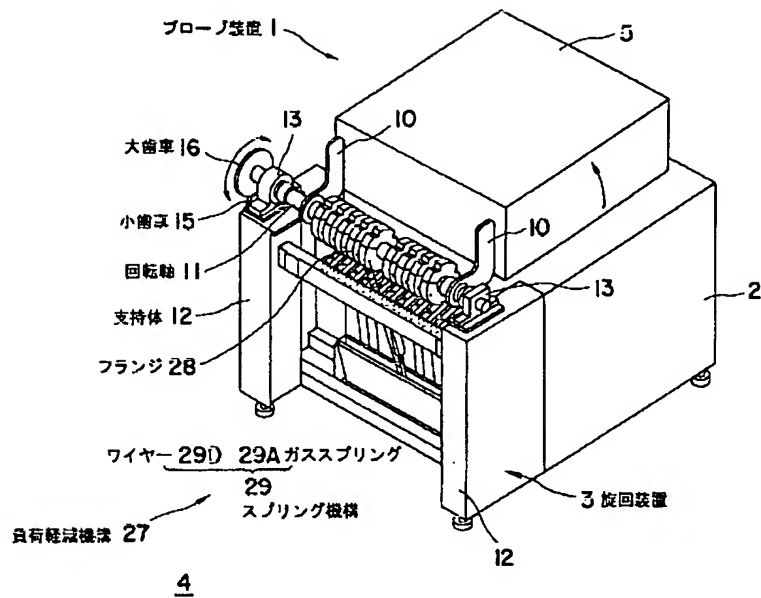
【符号の説明】

- 1 プローブ装置（検査装置）
- 2 装置本体
- 3 旋回装置
- 5 テストヘッド（重量物）
- 8 プローブカード（接触子機構）
- 11 回転軸
- 12 支持体
- 14 モータ
- 16 大歯車（動力伝達輪）
- 18 取付プレート（取付体）
- 18A 長孔（先行回転手段）
- 20 位置決めピン（先行回転手段）
- 21 先行回転手段
- 22 フォトセンサ（物体検出センサ）
- 23 シャッター（被検出体）
- 27 負荷軽減機構
- 28 フランジ（固定体）
- 29 スプリング機構
- 29A ガススプリング
- 29D ワイヤ（連結部材）

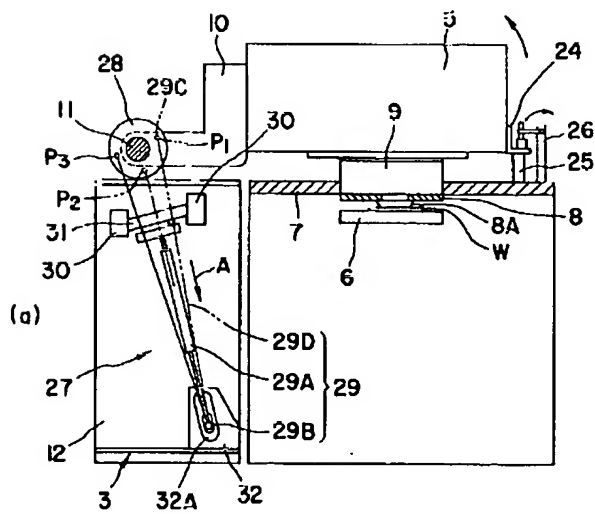
【図3】



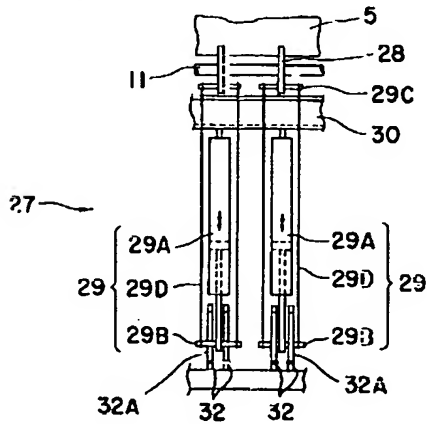
【図1】



【図2】



(b)



【図4】

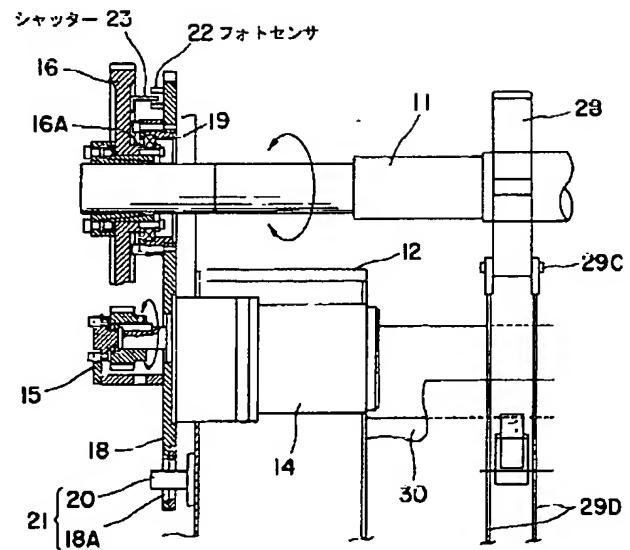


図5 (a) (b) (c)

【図5】

